



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 280 122**

(51) Int. Cl.:

B01J 20/16 (2006.01)

B01D 53/02 (2006.01)

B01D 53/70 (2006.01)

B01D 53/64 (2006.01)

B01D 53/50 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **99931601 .1**

(86) Fecha de presentación : **07.07.1999**

(87) Número de publicación de la solicitud: **1119408**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **01.08.2001**

(54) Título: **Proceso de fabricación de un sorbente, sorbente obtenido según tal proceso, y proceso de depuración de una corriente de gas caliente.**

(30) Prioridad: **14.08.1998 NL 1009870**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.09.2007

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.09.2007

(73) Titular/es: **CDEM Holland B.V.**
Coldenhovenseweg 12
6961 ED Eerbeek, NL

(72) Inventor/es: **Voogt, Nicolaas y**
Biermann, Joseph, Jan, Peter

(74) Agente: **Durán Moya, Carlos**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Proceso de fabricación de un sorbente, sorbente obtenido según tal proceso, y proceso de depuración de una corriente de gas caliente.

La presente invención se refiere a la utilización de un producto fabricado a partir de un material de base que comprende calcio y caolín, tal como residuos liberados durante la producción de papel y durante el tratamiento de papel de desecho para su reutilización.

WO 96/06057 da a conocer un material de base tratado térmicamente en un lecho fluidizado sobre el cual hay un espacio libre, en el que el lecho fluidizado funciona a una temperatura entre 720 y 850°C, y la temperatura en el espacio libre se mantiene a 850°C o inferior, por lo que el material de base se convierte en una sustancia que comprende sustancialmente metacaolín.

La presente invención pretende utilizar esta sustancia como sorbente para la eliminación de metales de una corriente de gas caliente. Dentro del alcance de la invención, se entiende que una corriente de gas caliente es una corriente de gas en la que los metales o los compuestos metálicos a eliminar están presentes como vapor.

Sorprendentemente, se ha demostrado que, en contraste con mezclas conocidas de sorbentes, que individualmente están sustancialmente destinadas a la eliminación de algunos metales, tales como caolín y hidróxido de calcio, el sorbente obtenido según la presente invención no sólo elimina eficazmente metales tales como, por ejemplo, plomo, cadmio, y plomo en presencia de cadmio, sino que también es eficaz en la eliminación de cadmio en presencia de plomo. Como ya se conoce, la presencia de más de un metal en una corriente de gas a depurar, tiene generalmente un efecto negativo en la eficacia de la eliminación de metales con sorbentes del estado de la técnica anterior, destinados a uno de estos metales. Este no es el caso del sorbente que se utiliza en la presente invención. Además, se ha demostrado que el producto que se utiliza en la presente invención es sustancialmente funcional a causa de su unión a través de un mecanismo de sorción reactivo, en vez de la eliminación según el mecanismo de difusión de poro menos deseable. En contraste con mezclas conocidas de caolín o hidróxido de calcio que actúan como sorbente, el producto que se utiliza en la presente invención resulta también eficaz cuando en la corriente de gas están presentes componentes que comprenden cloro.

Los resultados de la presente invención se pueden alcanzar de manera especialmente efectiva si la temperatura del espacio libre se mantiene a 800°C o inferior. Es especialmente deseable que la temperatura del espacio libre se mantenga por debajo de la temperatura del lecho fluidizado.

Es ventajoso que junto con el material de base, se introduzcan en el lecho fluidizado granos de arena con un diámetro de 0,5 a 2,0 mm. Los granos de arena son capaces de promover la transferencia de calor, permitiendo el ajuste rápido y correcto de la temperatura en el lecho fluidizado y en el espacio libre. Además, estos granos de arena pueden jugar un papel de soporte en la obtención de partículas de sorbente que tienen un diámetro de, por lo menos, 0,5 mm, ya que el núcleo de dichas partículas está dotado de un grano de arena. Estas partículas relativamente pesadas se forman en el proceso de lecho fluidizado como subproducto del sorbente en polvo real, pero son adecuadas para su utilización como sorbente en aplicaciones sencillas de depuración de gases. Tales partículas pesadas se pueden introducir bastante fácilmente en una corriente de gas y eliminar de nuevo después de utilizarse, sin necesidad de aparatos complejos de introducción y eliminación.

El producto que se utiliza como sorbente según la presente invención está, en un aspecto adicional de la invención, formado preferentemente de modo que, por lo menos, un 80% de las partículas tenga un diámetro de, por lo menos, 2 μ m. Este diámetro es suficiente grande para permitir que el sorbente en polvo, después de haber sido utilizado para la eliminación de metales de la corriente de gas, sea eliminado de la corriente de gas mediante técnicas de recogida de polvos estándar, de modo que los costes se puedan mantener bajos.

Preferentemente el sorbente según la presente invención comprende, por lo menos, un 20% en peso de metacaolín aproximadamente. En opinión de los presentes inventores, este componente es el que promueve la cualidad de sorción reactiva del sorbente, según la presente invención.

Una característica del sorbente en polvo según la presente invención es que, indistintamente, cada partícula que comprende metacaolín presenta también compuestos que comprenden calcio a escala de micra. Esto fue demostrado al medir con un microscopio electrónico equipado con un analizador de rayos X (EDX), mediante el que se puede analizar el calcio, el aluminio y el silicio. Esta medida ha demostrado que, en la partícula que comprende metacaolín, uno no puede diferenciar entre las áreas de compuestos de calcio y metacaolín. Se cree que, con respecto a la actividad, este aspecto del sorbente, según la presente invención, lo distingue de los sorbentes conocidos por ser capaz de capturar simultáneamente metales diferentes de una corriente de gas caliente, en presencia o no de aniones tales como cloruro, de tal manera que para todos estos metales se consigue una buena eficacia de la eliminación de metal.

Los compuestos que comprenden calcio, en particular carbonato de calcio y hidróxido de calcio, tienen la ventaja de que, cuando el sorbente se utiliza a temperaturas altas de gas (por ejemplo, aproximadamente 1000°C), la descomposición de dichos compuestos de calcio causan la desintegración de las partículas de sorbente, con el resultado de que la eficacia de la eliminación de metales del sorbente puede aumentar. Además, se ha demostrado que el sorbente, según

la presente invención, posee propiedades de cementación que se retienen incluso después de utilizar, mientras que las propiedades de lixiviación del sorbente después de la aplicación son especialmente favorables, por lo que parecería posible que fuera reutilizado en el sector de la construcción.

Las propiedades notables del sorbente, según la presente invención, llegan a ser más aparentes cuando el sorbente se utiliza para la depuración de una corriente de gas en general. El sorbente es entonces especialmente conveniente para, por lo menos, la eliminación parcial de SOx de la corriente de gas, y también para, por lo menos, la eliminación parcial de dioxinas de la corriente de gas. Como se ha mencionado con anterioridad, el sorbente es también eficaz en la eliminación de aniones.

A continuación se explicará adicionalmente la presente invención con relación a unos pocos ejemplos de realizaciones, en los que se utiliza el sorbente según la presente invención y un sorbente en una composición según el estado de la técnica anterior.

Ejemplo 1

Varios metales pesados y combinaciones de metales pesados comprendidos en una corriente de gas fueron sometidos a un proceso de depuración utilizando los sorbentes siguientes: caolín solo, hidróxido de calcio solo, caolín en combinación con hidróxido de calcio, y el sorbente según la presente invención. Los diferentes sorbentes exhibieron la siguiente actividad.

TABLA A

Sorbente	Caolín solo	Ca(OH) ₂ solo	Caolín y Ca(OH) ₂	Sorbente según invención
Metal				
Plomo solo	buena	pobre	buena	buena
Cadmio solo	pobre	buena	buena	buena
Plomo en presencia de cadmio	*	*	buena	buena
Cadmio en presencia de plomo	pobre	*	moderada	buena
* = no determinado				

Además se ha demostrado que, en contraste con el sorbente del estado de la técnica anterior, el sorbente según la presente invención exhibe, sobre todos los metales, un mecanismo de sorción reactiva, que tiene un efecto favorable en las propiedades de lixiviación. Los resultados de sorción que se muestran en la tabla anterior fueron repetidos, en los que el gas también contenía compuestos que comprenden cloro. Incluso bajo esas condiciones el sorbente según la presente invención resultó ser todavía activo.

Ejemplo 2

El sorbente según la presente invención se utilizó para la eliminación de aniones de una corriente de gas, tales como aniones a partir de los que se puede formar SOx. La corriente de gas comprendía 4000 mg de SOx (calculado como SO₂) por Nm³ de gas de desecho. A esta corriente de gas se añadieron 90 g/Nm³ de sorbente según la presente invención. Después de la sorción del SOx, la concentración de SOx en los gases de desecho depurados fue inferior a 10 mg por Nm³ de gas de desecho. Por lo tanto, la eficacia de la eliminación fue superior al 99%.

El sorbente cargado de SOx demuestra ser más resistente a la lixiviación en ausencia de este compuesto que en otros medios. En la Tabla B siguiente, los resultados se muestran para comparar la capacidad de lixiviación del sulfato cuando se utiliza el sorbente según la presente invención y cuando se utiliza cemento portland (OPC). Con esta finalidad la ceniza volante que contiene azufre se añadió al sorbente cargado de SOx según la presente invención, y a continuación se midió la capacidad de lixiviación del sulfato. A efectos comparativos, una cantidad semejante de ceniza volante que contiene azufre se añadió a una muestra comercialmente disponible de cemento portland. A continuación, en un recipiente giratorio, se añadió agua a ambas muestras para obtener pastillas húmedas que se dejaron endurecer durante 7 o 28 días, respectivamente. De esta manera, se obtuvieron los siguientes resultados de capacidad de lixiviación del sulfato.

ES 2 280 122 T3

TABLA B

Agente de unión	OPC		70% sorbente, 30% OPC	
Tiempo de fraguado	7 días	28 días	7 días	28 días
capacidad de lixiviación del sulfato (mg/kg)	2240	1100	670	660

Ejemplo 3

El sorbente según la presente invención se utiliza también para capturar dioxinas de una corriente de gas. Con esta finalidad, dicha corriente de gas se pone en contacto con el sorbente según la presente invención a una concentración de 90 g/Nm³. El gas se pone en contacto con el sorbente durante menos de 10 segundos, y a continuación el sorbente se separa de la corriente de gas por medio de un filtro de bolsas. La concentración de dioxinas introducidas fue de 1,909 ng/Nm³. De estos, 1,863 ng/Nm³ (es decir, más de un 97%) fueron capturados por el sorbente y recogidos en el filtro de bolsas. 0,037 ng/Nm³ (aproximadamente un 2%) permanecieron en las partículas de sorbente recuperadas después del filtro de polvo, y 0,009 ng/Nm³ (es decir, menos del 0,5%) no fueron capturadas por el sorbente y permanecían todavía en la corriente de gas.

REIVINDICACIONES

1. Utilización de un producto fabricado a partir de un material de base que comprende calcio y caolín, tal como papel o residuos liberados durante la producción de papel y durante el tratamiento de papel de desecho para su reutilización, en el que el material de base se trata térmicamente en un lecho fluidizado sobre el cual hay un espacio libre, en el que el lecho fluidizado funciona a una temperatura entre 720 y 850°C, y la temperatura en el espacio libre se mantiene a 850°C o inferior, por lo que el material de base se convierte en una sustancia que comprende sustancialmente metacaolín, **caracterizada** porque dicha sustancia se utiliza como sorbente para la eliminación de metales de una corriente de gas caliente.

2. Utilización, según la reivindicación 1, **caracterizada** porque la temperatura del espacio libre se mantiene a 800°C o inferior.

3. Utilización, según las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizada** porque la temperatura del espacio libre se mantiene por debajo de la temperatura del lecho fluidizado.

4. Utilización, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada** porque, junto con el material de base, se introducen granos de arena con un diámetro de 0,5 a 2,0 mm en el lecho fluidizado.